Guida introduttiva all'uso del DBMS

MicroSoft ACCESS



A cura dei proff.
Ettore Panella e Giuseppe Spalierno
(luglio 2007)

Indice

Guida introduttiva all'uso del DATABASE ACCESS

1. Introduzione

ACCESS è un programma del pacchetto OFFICE per la gestione di DATABASE.
Per **database** si intende un archivio elettronico di dati gestito da relazioni che consentono la manipolazione e la visualizzazione secondo definite chiavi di ricerca (inserimento, cancellazione, ordinamento, ecc).
Per la gestione di un database, **Access** mette a disposizione del programmatore alcune strutture fondamentali: ***Tabelle, Maschere, Query e Report.***

TABELLE: le informazioni vengono inserire in **tabelle** e sono organizzate in **record** (righe della tabella) e in **campi** (colonne della tabella).
Ad esempio, un elenco telefonico è un database in cui ciascun abbonato individua un record i cui campi sono: Cognome, Nome, Indirizzo, Numero Telefonico.
Spesso un database è costituito da più tabelle correlate tra loro da uno o più campi comuni in modo da consentire delle **relazioni** tra le tabelle.

MASCHERE: l'inserimento dei dati nella tabella può avvenire utilizzando delle **maschere** che visualizzano i diversi record in un formato più accattivante ed attraente di quello proposto della semplice tabella.

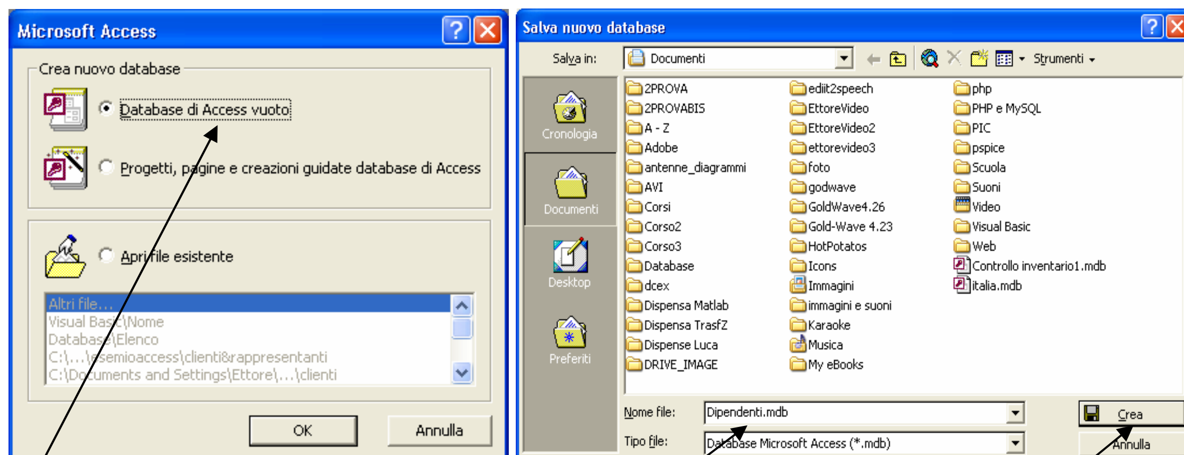
QUERY: per la ricerca delle informazioni che soddisfano a prefissati criteri si crea una **query** cioè si formula una domanda che soddisfa i criteri di ricerca.
Ad esempio, ricercare in un elenco telefonico tutti gli abbonati il cui cognome è Rossi.

REPORT: la stampa delle informazioni contenute nelle diverse tabelle può avvenire utilizzando degli stampati personalizzati detti **report** nei quali è anche possibile inserire sfondi, immagini, grafici, ecc.

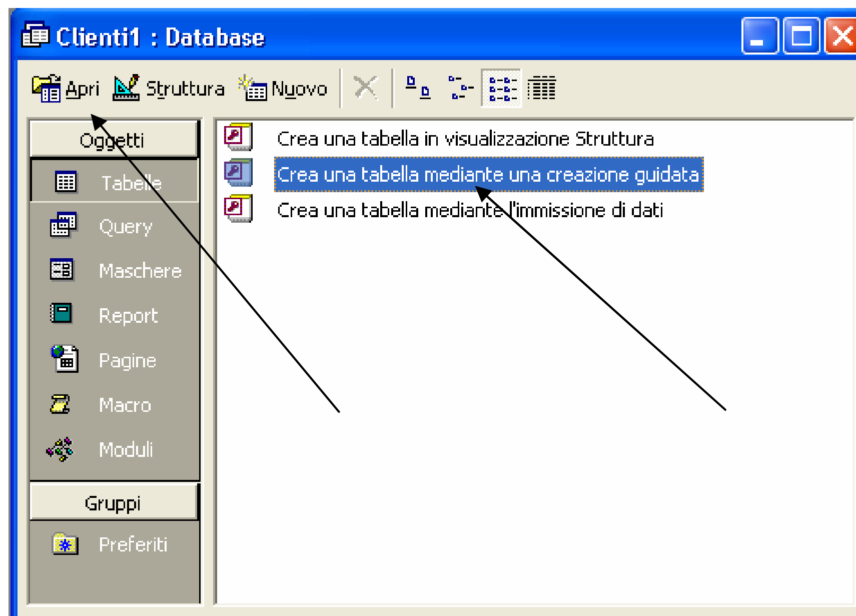
La gestione avanzata di access consente l'utilizzo di **macro** scritte in linguaggio Visual Basic.

2. Creazione del Database e della tabella per l'inserimento dei dati

Lanciare il programma ACCESS da Start / Programmi / Microsoft Access.
Fare clic su Database di Access vuoto, confermare con OK e nella successiva finestra assegnare il **nome** con cui salvare il database e fare clic su **crea.**



Si apre la seguente finestra. Selezionare con doppio clic: **crea tabella mediante una creazione guidata.** Alternativamente selezionare **crea tabella mediante una creazione guidata** e clic sul pulsante Apri.



Si apre la finestra che consente di scegliere i campi con cui costruire i record del database.



Per inserire dei campi non previsti, si può trasferire, ad esempio, il campo **Note** (nella lista di Campi di esempio) e rinominare il campo con un nuovo nome.

Nell'esempio, si è selezionata la tabella Dipendenti e si sono scelti i campi:

Cognome, Nome, Indirizzo, Stipendio, Detrazioni

Clic su **Avanti**. Nella successiva schermata si deve attribuire il nome alla tabella, ad esempio: **Dipendenti.** L'opzione **Chiave primaria,** impostata in modo automatico, consente di generare un contatore automatico che identifica in modo univoco ciascun record del database.

L'ultima schermata ci informa sulle modalità di inserimento dei dati.

Clic su **Fine**.
Si ottiene la seguente tabella per l'inserimento dei dati.

Si compila la tabella come di seguito.
Dal menu **Inserisci** è possibile inserire nuove colonne. Clic destro sul campo di una colonna consente varie operazioni tra cui: Rinomina, Elimina, Larghezza colonne, ecc.
Compilata la tabella si chiude la procedura e si salva il file.

Microsoft Access

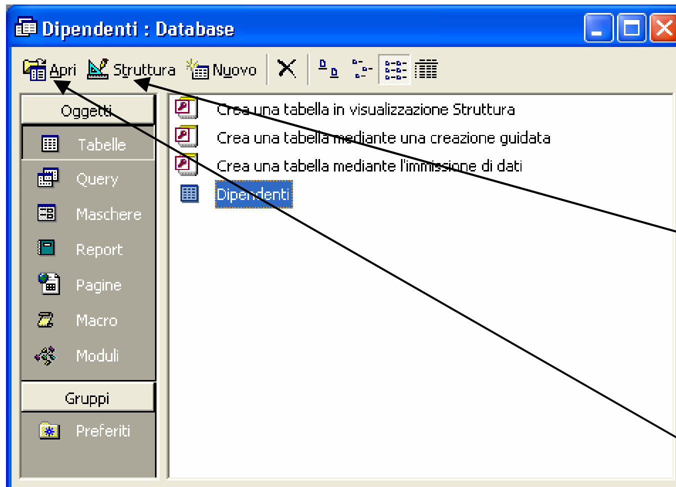
Dipendenti : Tabella

IDDipendenti	Cognome	Nome	Indirizzo	Stipendio	Detrazioni
1	Ferrandina	Fabio	Via Roma 12	€ 2.897,00	€ 266,00
2	Giannuzzi	Roberto	Via Monfalcone, 67	€ 1.800,70	€ 340,00
3	Panetta	Francesco	Via Vivaldi,78	€ 2.300,00	€ 990,00
4	De Francesco	Luigi	Via Manzoni,78	€ 2.100,50	€ 730,00
5	Annarumma	Antonio	Via Napoli, 189	€ 2.145,00	€ 789,00
6	Bellavista	Luigi	Via Mozart,67	€ 1.600,00	€ 580,00
7	Carulli	Marco	Via De Gasperi,231	€ 1.890,00	€ 457,00
8	Parrulli	Giacomo	Via Trevisani, 45	€ 2.658,00	€ 657,00
9	Pascazio	Maria	C.so Sparano, 21	€ 1.765,00	€ 461,00
(Contatore)					

Record: 1 di 9

Visualizzazione Foglio dati

Il database contiene la tabella **Dipendenti**.



Struttura mostra la Tabella in visualizzazione struttura per la definizione del formato dei vari campi

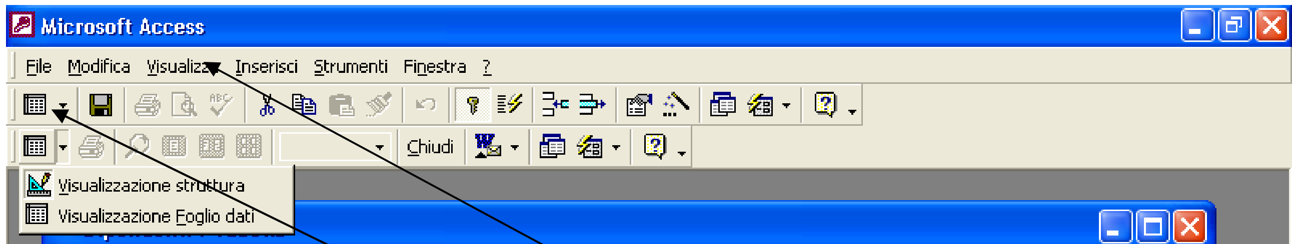
Apri mostra la Tabella in visualizzazione Foglio Dati

Facendo clic sul pulsante **Struttura** si ottiene:

Ad esempio, il campo **Nome** è di **Tipo Testo** con un massimo di 50 caratteri.
Per modificare il Tipo di dati è sufficiente fare clic all'interno della cella **Tipo dati.**
Appare un menu a tendina per la scelta. Nel caso del campo **Detrazioni** si ha:

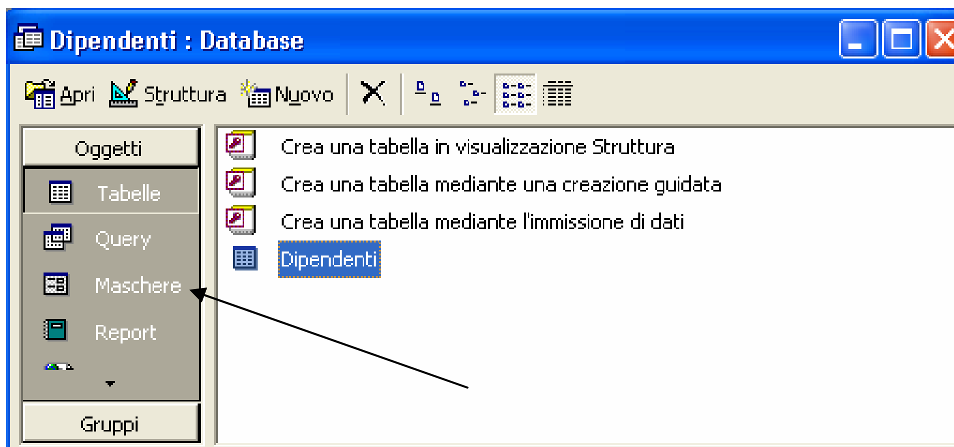
Clic sulla voce **Formato** consente di scegliere la valuta in euro.

Per passare dalla **visualizzazione Struttura** a **visualizzazione Foglio dati** usare i tasti pulsanti di scelta rapida o il **menu Visualizza.**

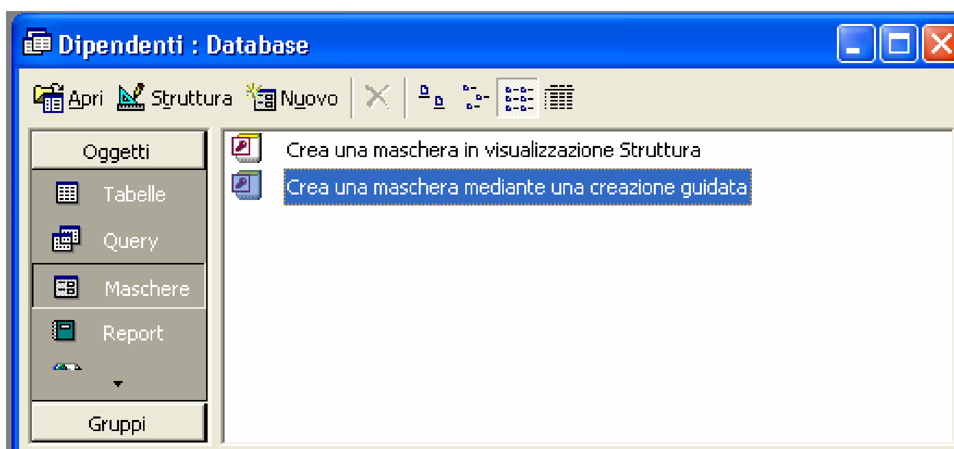


3. Creare semplici MASCHERE

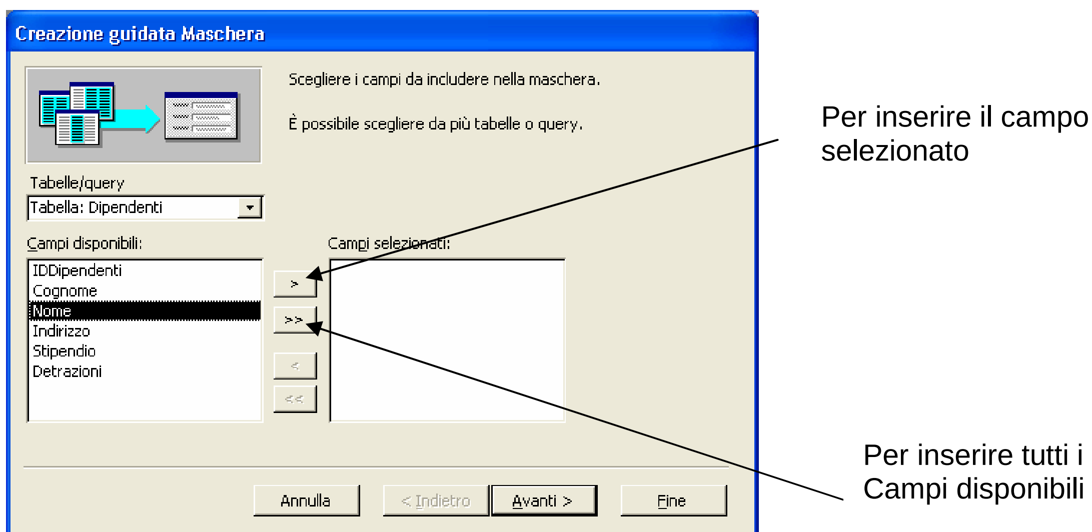
Le maschere consentono di inserire, modificare, manipolare i vari record in modo più accattivante.
Le maschere possono essere create in vario modo.
Il più semplice utilizza la **creazione guidata Maschere**.
Fare clic sul pulsante **Maschere.**



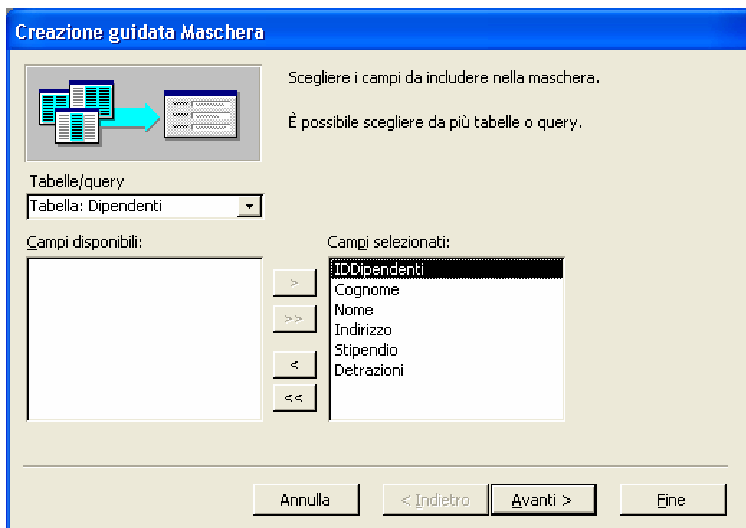
Si ottiene la seguente schermata.
Fare doppio clic sulla voce **Crea una maschera mediante una creazione guidata.**



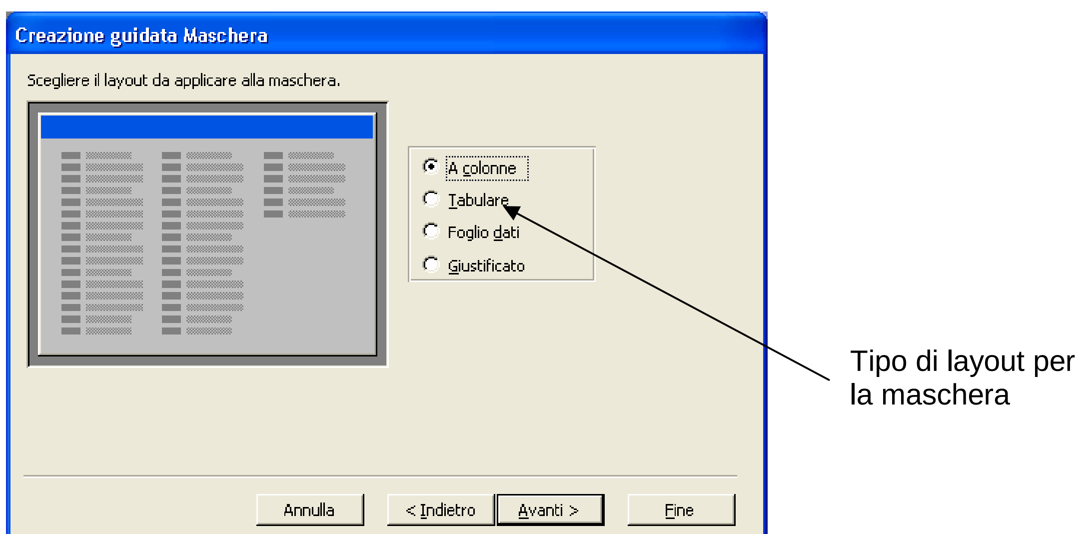
Si ha:



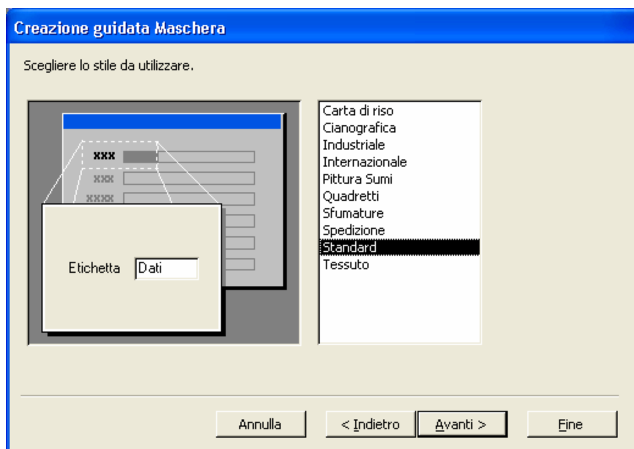
Decidiamo di inserire tutti i campi; si ottiene:



Premere il pulsante **Avanti.**



Selezionare il layout **A colonne** e poi premere **Avanti** >. Selezionare lo **stile**. Ad esempio **Standard**.

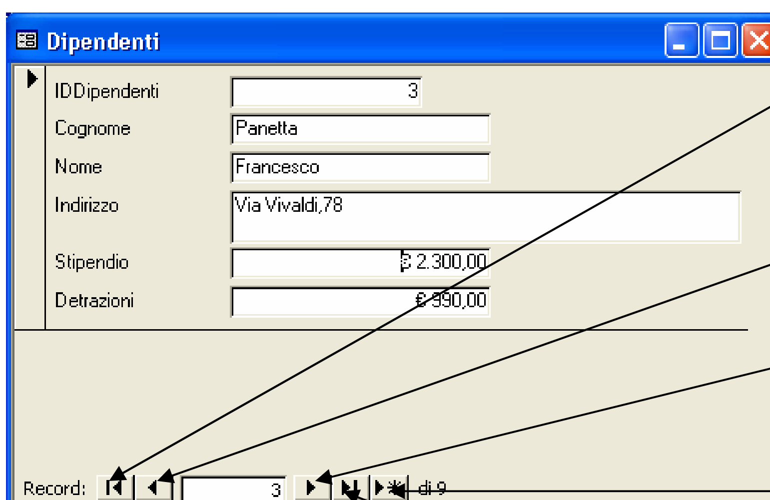


Si ottiene la seguente schermata finale.



Per terminare

Premere il pulsante **Fine** per terminare. Si ottiene la Maschera relativa alla tabella Dipendenti.
I pulsanti di navigazione consentono di muoversi tra i Record de database.



Primo Record

Record precedente

Record successivo

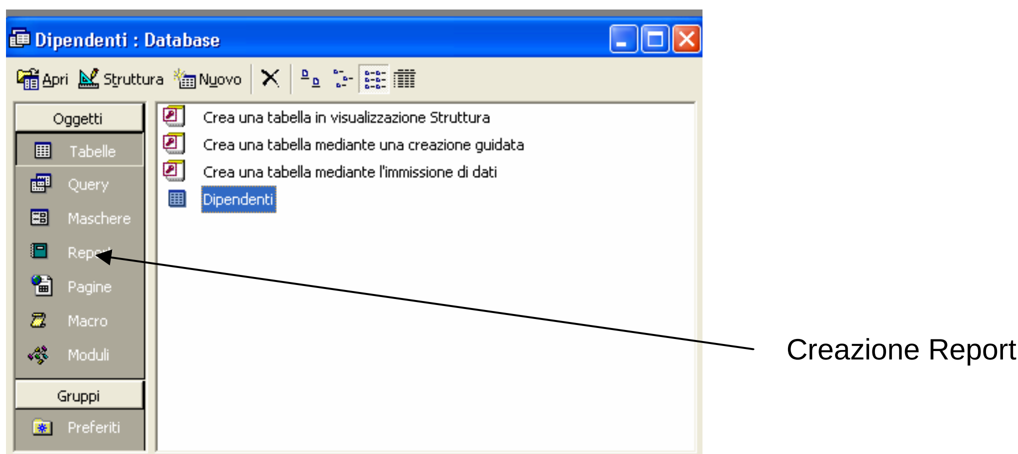
Inserimento nuovo Record

Ultimo Record

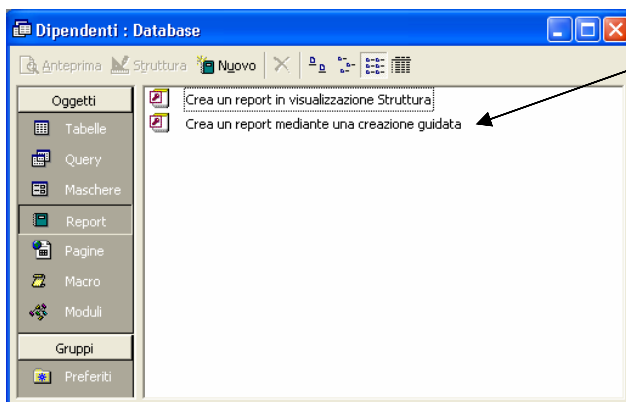
La Maschera può essere visualizzata in **Formato Struttura** per modificare, se necessario, il formato dei campi.

4. Creare semplici REPORT

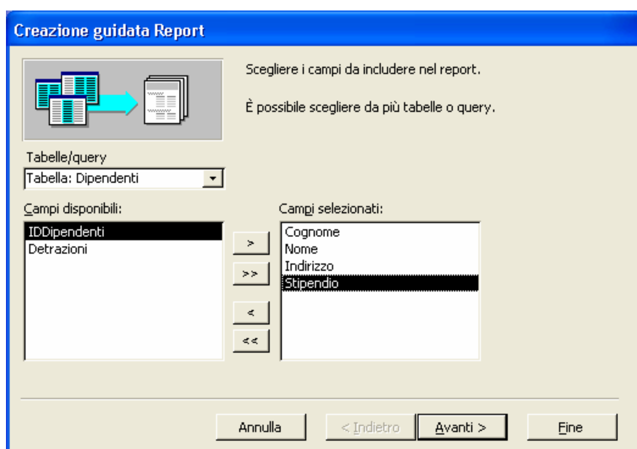
Il **Report** consente di ottimizzare il formato di stampa del contenuto del database o di parte di esso.
I report si possono personalizzare in funzione delle esigenze di stampa.
Il modo più semplice per generare un report è quello di utilizzare una **Creazione guidata Report.**
Attivare il pulsante **Report**.



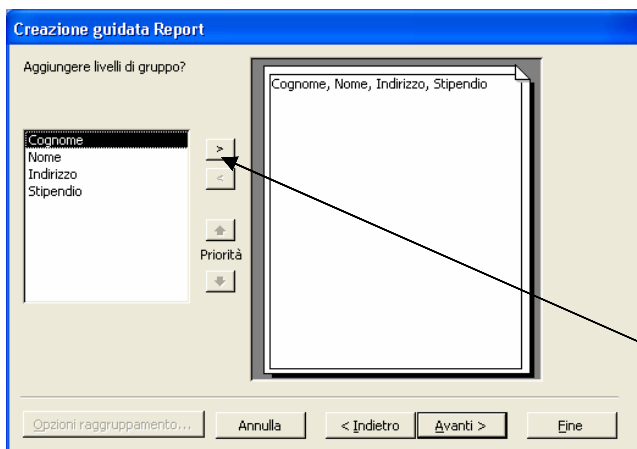
Si ottiene la seguente schermata. Fare doppio clic sulla voce **Crea un report mediante una creazione guidata.**



Seguire la procedura sostanzialmente analoga a quella della creazione guidata Maschere.
Selezionare solo i seguenti campi indicati: Cognome, Nome, Indirizzo e Stipendio. Clic su **Avanti >.**



Selezionare i campi.



Seleziona i campi

Si ottiene:

Creazione guidata Report

Per rimuovere un livello di gruppo aggiunto, selezionarlo e fare clic su <.

Cognome
Nome
Indirizzo
Stipendio

Priorità

Opzioni raggruppamento... | Annulla | < Indietro | Avanti > | Fine

Premere **Avanti.** Si ha:

Creazione guidata Report

Scegliere il tipo di ordinamento e informazioni di riepilogo da utilizzare per i record di dettaglio.

È possibile ordinare i record in base ad un massimo di quattro campi, in senso crescente o decrescente.

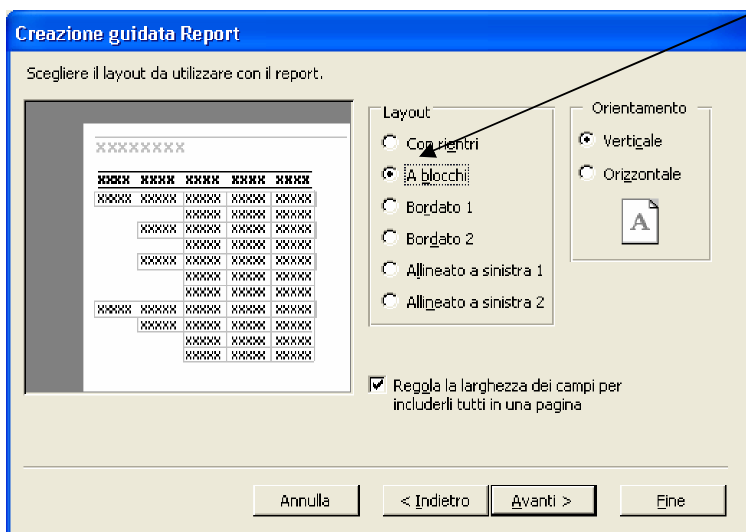
1
2
3
4

Opzioni di riepilogo...

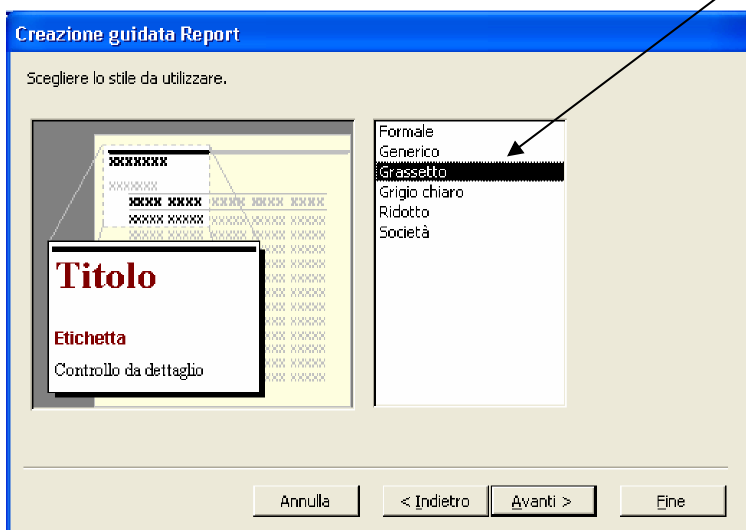
Annulla | < Indietro | Avanti > | Fine

Premere **Avanti** >

Nella successiva schermata si sceglie il tipo di layout. Selezionare **A blocchi.**



Premere **Avanti >.** Selezionare lo stile di stampa. Ad esempio **Grassetto**



Premere **Avanti >.** Si ottiene la schermata finale.



Premere **Fine** per visualizzare un'anteprima del report di stampa.

Dipendenti

Cognome	Nome	Indirizzo	Stipendio
Annarumma	Antonio	Via Napoli, 189	€ 2.145,00
Bellavista	Luigi	Via Mozart,67	€ 1.600,00
Carulli	Marco	Via De Gasperi,231	€ 1.890,00
De Francesco	Luigi	Via Manzoni,78	€ 2.100,50
Ferrandina	Fabio	Via Roma 12	€ 2.897,00
Giannuzzi	Roberto	Via Monfalcone, 67	€ 1.800,70
Panetta	Francesco	Via Vivaldi,78	€ 2.300,00
Parrulli	Giacomo	Via Trevisani, 45	€ 2.658,00
Pascazio	Maria	C.so Sparano, 21	€ 1.765,00

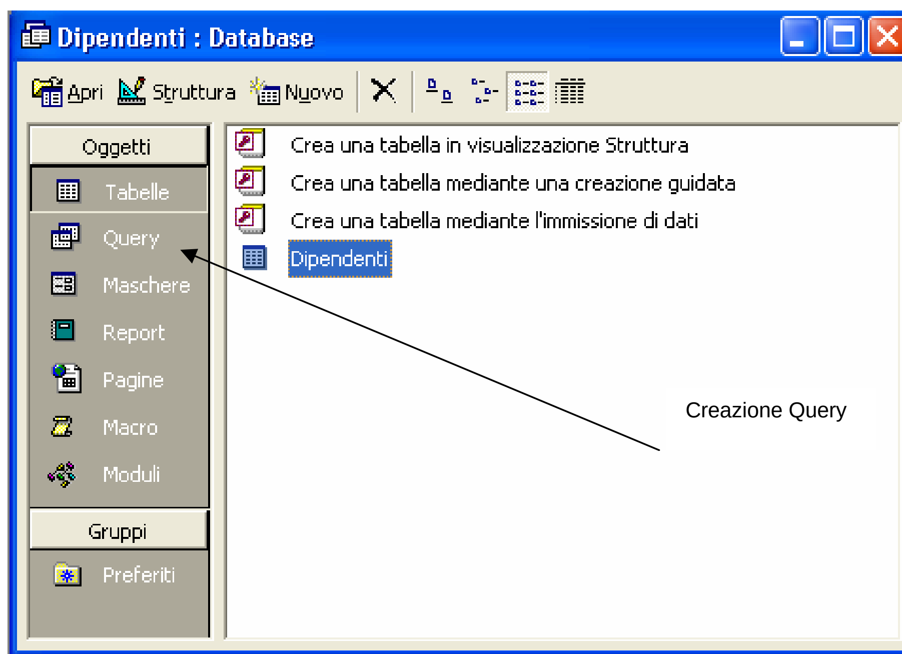
Anche per il report è possibile gestire il **Formato Struttura.**

5. Creare semplici QUERY

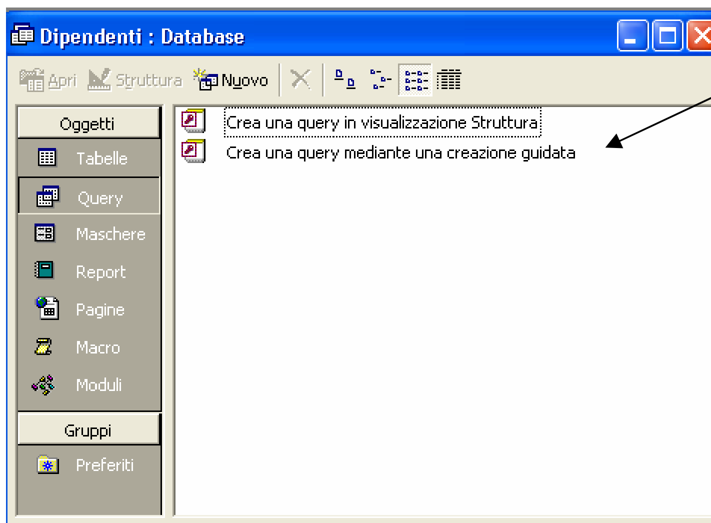
La query è lo strumento che consente di definire i criteri con i quali i dati di una tabella devono essere estratti, ordinati, raggruppati, filtrati e presentati in una maschera o in un report.

Il modo più semplice per creare una query è quello di utilizzare una **Creazione guidata a query.**

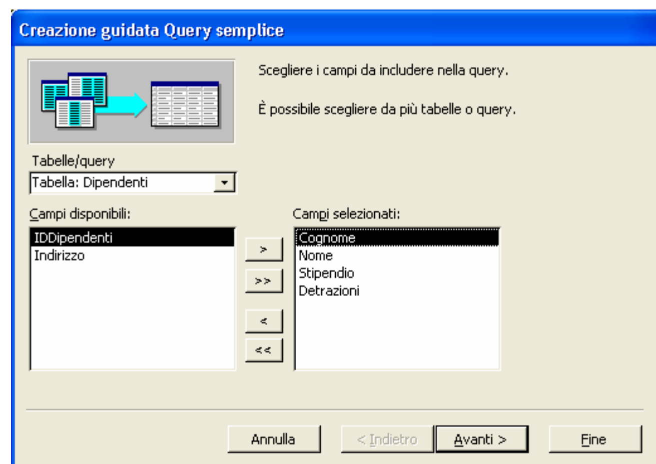
Attivare il pulsante **Query**.



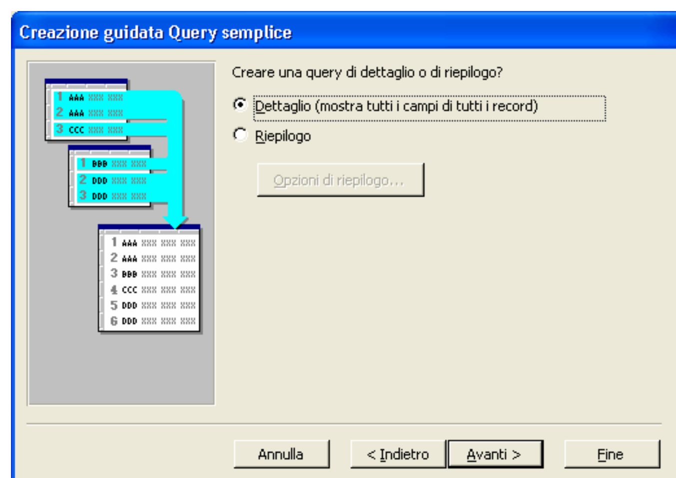
Si ottiene la seguente schermata. Fare doppio clic sulla voce **Crea una query mediante creazione guidata.**



Seguire la procedura guidata. Selezionare i campi indicati:
Cognome, Nome, Stipendio, Detrazioni. Clic su Avanti >.



Si ottiene:



Clic su **Avanti >.** Si ha:

Creazione guidata Query semplice

Scegliere il nome da assegnare alla query.

Query Stipendio

Tutte le informazioni necessarie per la creazione della query sono ora disponibili.

Scegliere un'opzione:

(•) Aprire la query per visualizzare le informazioni

( ) Modificare la struttura della query

[ ] Visualizza la Guida sull'utilizzo della query

Annulla | < Indietro | Avanti > | Fine

Nome della query

Assegnare un nome alla query. Ad esempio: **Query Stipendio.** Premere **Fine.** Si ottiene la tabella:

Query Stipendio : Query di selezione

Cognome	Nome	Stipendio	Detrazioni
Ferrandina	Fabio	€ 2.897,00	€ 266,00
Giannuzzi	Roberto	€ 1.800,70	€ 340,00
Panetta	Francesco	€ 2.300,00	€ 990,00
De Francesco	Luigi	€ 2.100,50	€ 730,00
Annarumma	Antonio	€ 2.145,00	€ 789,00
Bellavista	Luigi	€ 1.600,00	€ 580,00
Carulli	Marco	€ 1.890,00	€ 457,00
Parrulli	Giacomo	€ 2.658,00	€ 657,00
Pascazio	Maria	€ 1.765,00	€ 461,00

Record: 10 di 10

Selezionare il menu **Visualizza/Visualizza Struttura.** Oppure usare i pulsanti di scelta rapida.

Supponiamo di voler creare una query che estragga dal database i dipendenti con uno stipendio **maggiore di 2200 euro** con ordinamento alfabetico **crescente del cognome.**

Si deve impostare la seguente schermata:

Microsoft Access

File Modifica Visualizza Inserisci Query Strumenti Finestra ?

Query Stipendio : Query di selezione

Dipendenti: *, IDDipendenti, Cognome, Nome, Indirizzo

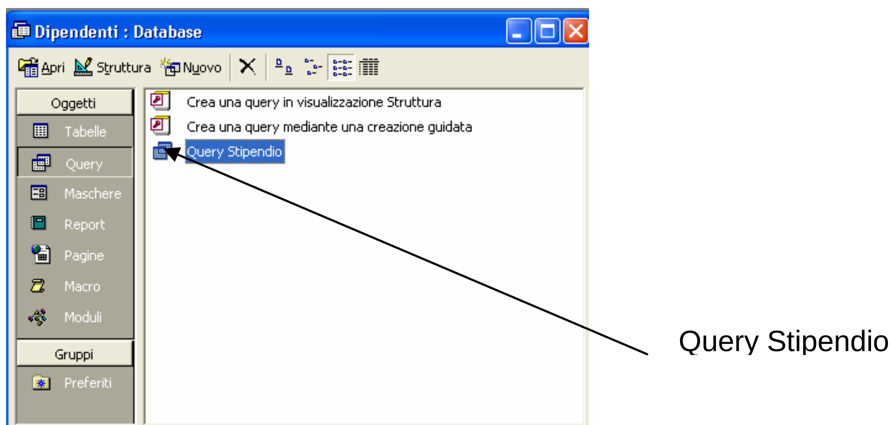
Campo:	Cognome	Nome	Stipendio	Detrazioni	
Tabella:	Dipendenti	Dipendenti	Dipendenti	Dipendenti	
Ordinamento:	Crescente				
Mostra:	☐	☑	☑	☑	☐
Criteri:			>2200		
Oppure:					

Pronto NUM

Clic nella casella ordinamento
Selezionare **crescente**

Nella casella Criteri scrivere:
>2200

Chiudere la finestra della Query e salvarla. Si ottiene la tabella relativa alla Query Stipendio.



Doppio clic su Query Stipendio o clic sul pulsante Apri e si ottiene il risultato desiderato.
Appaiono solo i record che soddisfano i criteri impostati.

Microsoft Access

File Modifica Visualizza Inserisci Formato Record Strumenti Finestra ?

Chiudi

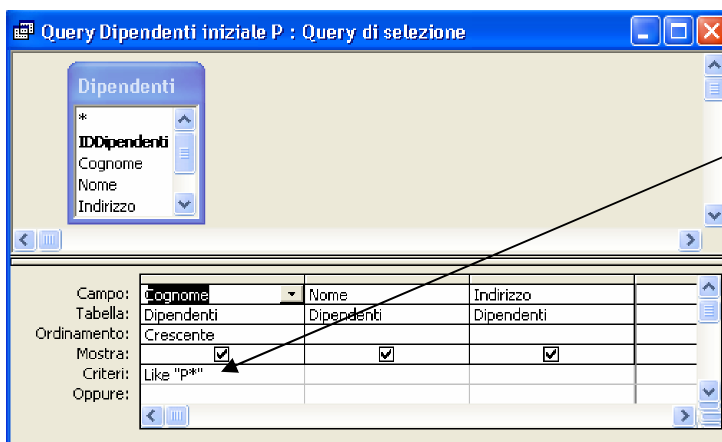
Query Stipendio : Query di selezione

Cognome	Nome	Stipendio	Detrazioni
Ferrandina	Fabio	€ 2.897,00	€ 266,00
Panetta	Francesco	€ 2.300,00	€ 990,00
Parrulli	Giacomo	€ 2.658,00	€ 657,00

Visualizzazione Foglio dati NUM

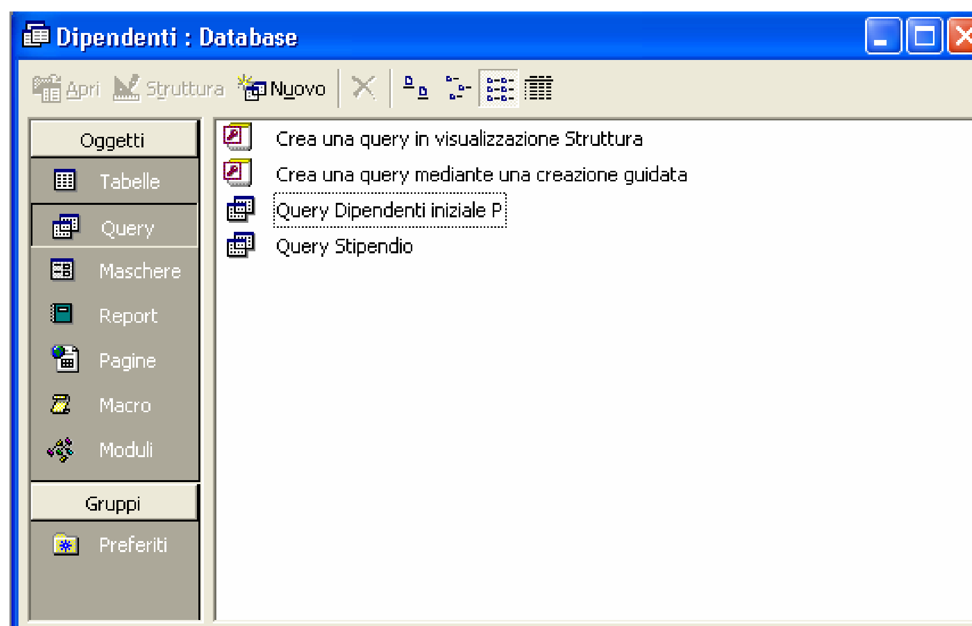
Sulla tabella della Query Stipendio è possibile attivare, se si desidera, la solita procedura per ottenere un Report di stampa.

Ripetiamo la procedura guidata per creare una nuova query denominata **Query Dipendenti iniziale P** in grado di visualizzare i record relativi ai Dipendenti il cui cognome inizia con la lettera P.
Alla voce ***Criteri*** del campo **Cognome** si deve inserire il comando **Like "P*"** che consente la ricerca dei cognomi con iniziale P.
La struttura della query risulta:



Like "P*"
Seleziona i record il cui Cognome inizia con la lettera P.

Salvare la query.
Le query del database sono ora due.
Per attivare la query è sufficiente un doppio clic sulla voce desiderata.
Attivando il menu Struttura è possibile modificare i criteri di ricerca associati alla query.



Operatori utilizzati nelle query

Operatori di confronto

Operatore	Descrizione
<	Minore di
<=	Minore o uguale a
>	Maggiore di
>=	Maggiore o uguale a
<>	Diverso da
=	Uguale a

Operatore di concatenazione del testo.
L'operatore di testo **&** unisce una o più stringhe di testo generando una singola stringa.

Operatori aritmetici

Operatore	Descrizione
+	Somma
-	Sottrazione
*	Prodotto
^	Potenza
/	Divisione
%	Percentuale

Operatori AND, OR, NOT

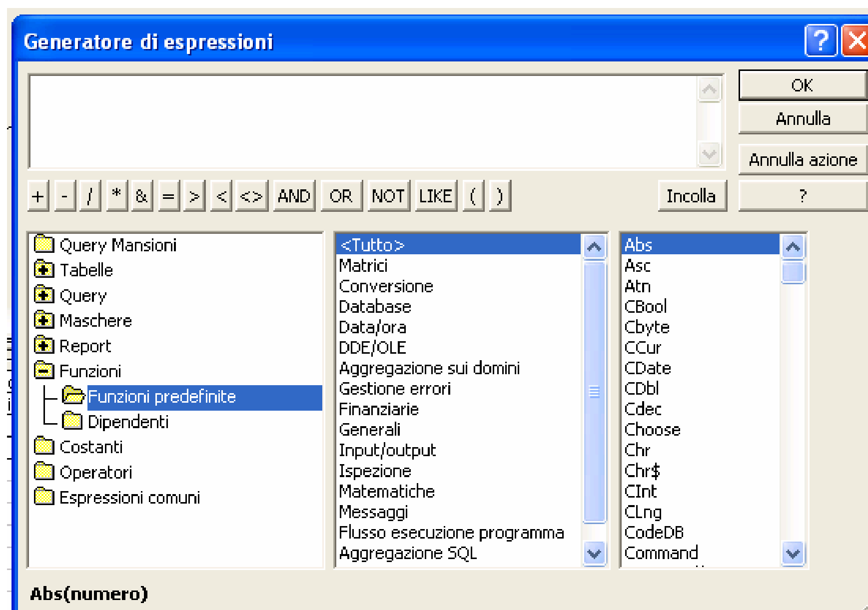
Gli operatori logici sono utilizzati per realizzare associazioni di più criteri.

Ad esempio, se in una tabella che contiene un campo Città si vogliono selezionare i record relativi alle città di Roma **o (OR)** di Milano, nei criteri del campo si scrive: **Roma or Milano**.
La precedente scrittura può essere sostituita da: **IN (Roma;Milano).**
L'operatore IN risulta utile nel caso di liste molto lunghe.

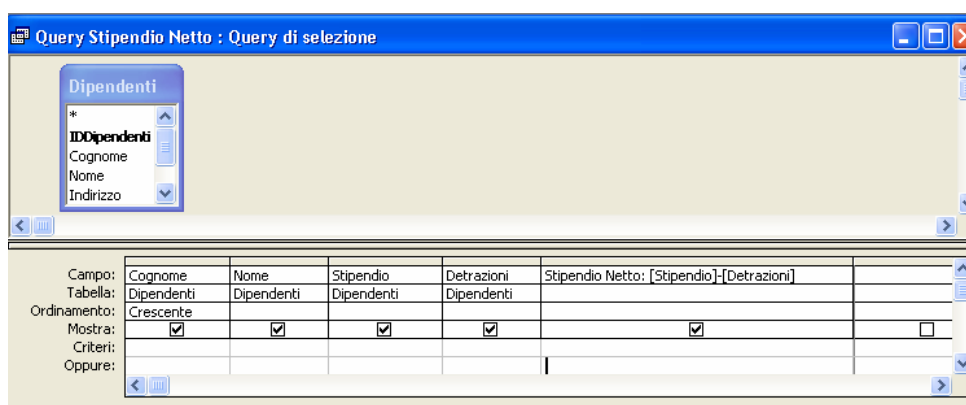
Per selezionare i record relativi alle città di Roma **e (AND)** di Milano si deve scrivere: **Roma and Milano**.

Per selezionare record entro prefissati intervalli si usano gli operatori di confronto.
Ad esempio, se in una tabella che contiene un campo **Date** nei criteri si scrive:
>=12/05/2007 and <= 25/11/2007, si vuole indicare che si desidera selezionare i record compresi tra le date del 12 maggio 2007 e il 25 novembre 2007.
La precedente scrittura può essere sostituita dalla seguente: **Between 12/05/2007 and 25/11/2007**

In visualizzazione struttura un clic di destro su **Criteri** apre un menu di scelta rapida. Un successivo clic su **Genera…** apre un generatore di espressioni che consente di utilizzare al meglio gli operatori.



Si riporta la struttura di una query denominata **Query Stipendio Netto** che consente di introdurre un nuovo campo nel quale si è scritto: **Stipendio Netto: Stipendio – Detrazioni**.
Il software aggiunge automaticamente le parentesi quadre.



Il risultato della query produce una colonna con il calcolo richiesto.

Query Stipendio Netto : Query di selezione

Cognome	Nome	Stipendio	Detrazioni	Stipendio Netto
Annarumma	Antonio	€ 2.145,00	€ 789,00	€ 1.356,00
Bellavista	Luigi	€ 1.600,00	€ 580,00	€ 1.020,00
Carulli	Marco	€ 1.890,00	€ 457,00	€ 1.433,00
De Francesco	Luigi	€ 2.100,50	€ 730,00	€ 1.370,50
Ferrandina	Fabio	€ 2.897,00	€ 266,00	€ 2.631,00
Giannuzzi	Roberto	€ 1.800,70	€ 340,00	€ 1.460,70
Panetta	Francesco	€ 2.300,00	€ 990,00	€ 1.310,00
Parrulli	Giacomo	€ 2.658,00	€ 657,00	€ 2.001,00
Pascazio	Maria	€ 1.765,00	€ 461,00	€ 1.304,00

Record: 10 di 10

6. Tipi di dati

Negli esempi sviluppati precedentemente si è utilizzata la procedura guidata per la creazione delle tabelle. Quando si diventa più esperti è opportuno creare le tabelle generando prima la struttura e successivamente inserire i dati nei vari campi. In questo caso si deve conoscere la struttura dei dati per non generare errori.
Di seguito si riportano le caratteristiche fondamentali dei dati.

Testo: lettere, simboli, spazi, numeri non collegati a calcoli, fino ad un massimo di 255 caratteri;
Memo: testi lunghi, fino a 65535 caratteri, note;
Numerico: valori numerici utilizzati solo per eseguire dei calcoli. (Esclusi numeri telefonici, codici postali);
Data/Ora: calcoli su date e ore da 100 a 9999;
Valuta: valori numerici preceduti dal segno di valuta con un massimo di 15 cifre e 4 decimali;
Contatore: numero progressivo ad autoincremento;
Si/No: scelta tra due condizioni Si o No (Vero o Falso);
Oggetto OLE: oggetti collegati o incorporati, tipo grafica, fogli elettronici, file sonori;
Collegamento ipertestuale: collegamento a qualsiasi file come ad esempio un indirizzo internet;
Ricerca guidata: Consente di prelevare dati da un'altra tabella.

Impostazione delle proprietà

Dimensione campo: Il campo di tipo di testo consente un massimo di 255 caratteri, per campi di tipo numerico o contatore si ha:

Dimensione campo	**Numero più grande**	**Cifre decimali**
Byte	da 0 a 255	Nessuna. Dato arrotondato
Intero	da -32768 a 32768	Nessuna. Dato arrotondato
Intero lungo	da -2,147,483,648 a 2,147,483,647	Nessuna. Dato arrotondato
Precisione singola	da $-3.4x10^{38}$ a $3.4x10^{38}$	Fino a 7
Precisione doppia	da $-1.797x10^{308}$ a $1.797x10^{308}$	Fino a 15
Id Replica	Identificatore univoco globale	Non disponibile
Decimale	da 0 a 255	Disponibile

Formato: Imposta la modalità dei dati che appaiono in Visualizzazione Foglio Dati. Si ha:

Formato	**Descrizione**
Numero Generico	Visualizza il numero come lo si digita
Valuta	Valuta impostata da Windows
Euro	Valuta euro
Fisso	Due cifre decimali. Il numero viene arrotondato a secondo del numero di cifre decimali impostate.
Standard	Punto come separatore delle migliaia. Due cifre decimali
Percentuale	Due cifre decimali Moltiplica il numero inserito per 100
Notazione scientifica	I numeri sono rappresentati come multipli di potenze di 10

Per **Data/Ora** si ha:

Formato	Descrizione
Data generica	Valore Standard
Data estesa	Esempio: martedì 3 giugno 2007
Data breve	Esempio: 3-giu-07
Data in cifre	Esempio: 3/6/07
Ora estesa	Esempio: 08.22.00
Ora breve 12h	Esempio: 10.15 ora espressa su 12 ore
Ora breve 24h	Esempio 21.47 ora espressa su 24 ore

Posizioni decimali: Per campi Numerico e Valuta, stabilisce un certo numero di cifre decimali;
Maschera di input: Consente di impostare l'aspetto che dovranno avere i dati;
Etichetta: Consente di cambiare il nome di un campo;
Valore predefinito: Imposta un valore predefinito in un campo;
Valido se: imposta un valore massimo o minimo di un dato in un campo;
Messaggio di errore: Testo che si vuole che appaia, nel caso di errore;
Richiesto: Imposta l'obbligatorietà di inserimento dati in un report;
Consenti lunghezza zero: Scrive delle virgolette ("") nel report nel caso che non ci siano dati da inserire;
Indicizzato: Se no: non consente l'immissione di dati uguali.

7. Relazioni

La potenza elaborativa di un DBMS (DataBase Management System) risiede nella capacità di gestire più tabelle, ciascuna con un numero di campi limitato, correlate tra loro da relazioni possibili grazie all’esistenza di campi comuni.
Si hanno tre tipi di relazioni:

- **uno a uno:** ogni record di una tabella è correlato ad un solo record di un’altra tabella;
- **uno a molti:** un record di una tabella è correlato a più record di un’altra tabella;
- **molti a molti:** più record di una tabella sono correlati a più record di un’altra tabella.

Riprendiamo l’esempio precedente relativo al database **Dipendenti.**
Generiamo una **nuova tabella** denominata **Mansioni** che indica la mansione di ciascun dipendente.
Si mostra la struttura della tabella e il foglio dati.

Mansioni : Tabella

Nome campo	Tipo dati	Descrizione
idMansione	Contatore	
Mansione	Testo	Mansione del dipendente

Proprietà campo

Generale | Ricerca

Dimensione campo	50
Formato	
Maschera di input	
Etichetta	
Valore predefinito	
Valido se	
Messaggio errore	
Richiesto	No
Consenti lunghezza zero	No
Indicizzato	No
Compressione Unicode	Sì

La descrizione del campo è facoltativa. Consente di descrivere il contenuto del campo e viene visualizzata sulla barra di stato quando il campo viene selezionato. Per la Guida premere F1.

Mansioni : Tabella

		idMansione	Mansione
	+	1	Docente
	+	2	Segreteria
▶	+	3	Tecnici
*		(Contatore)	

Record: 3

La tabella è costituita da un campo chiave primaria **IdMansione** e un campo relativo alla mansione del dipendente: Docente, Segreteria e Tecnici.
Nella tabella dipendenti viene aggiunto un nuovo campo **IdMansione** in modo da consentire la relazione tra le tabelle.
Si mostra la struttura della tabella Dipendenti con l’aggiunta del nuovo campo IdMansione di tipo numerico.

Dipendenti : Tabella

Nome campo	Tipo dati	Descrizione
Cognome	Testo	
Nome	Testo	
Indirizzo	Testo	
Stipendio	Valuta	
Detrazioni	Valuta	
IdMansione	Numerico	

Proprietà campo

Generale | Ricerca

Dimensione campo	50
Formato	
Maschera di input	
Etichetta	
Valore predefinito	
Valido se	
Messaggio errore	
Richiesto	No
Consenti lunghezza zero	No
Indicizzato	No
Compressione Unicode	Sì

La descrizione del campo è facoltativa. Consente di descrivere il contenuto del campo e viene visualizzata sulla barra di stato quando il campo viene selezionato. Per la Guida premere F1.

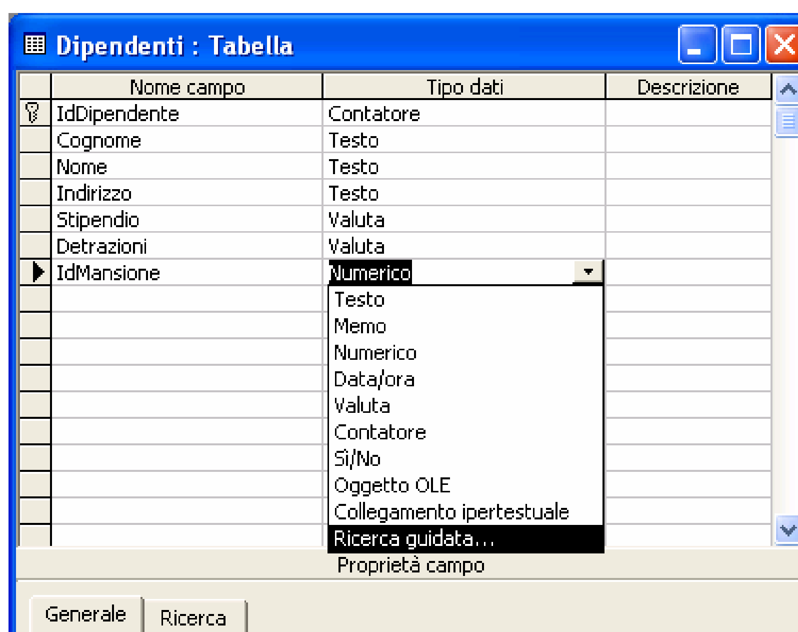
La tabella Dipendenti diventa:

Dipendenti : Tabella

IdDipendente	Cognome	Nome	Indirizzo	Stipendio	Detrazioni	IdMansione
1	Ferrandina	Fabio	Via Roma 12	€ 2.897,00	€ 266,00	1
2	Giannuzzi	Roberto	Via Monfalcone	€ 1.800,70	€ 340,00	2
3	Panetta	Francesco	Via Vivaldi,78	€ 2.300,00	€ 990,00	2
4	De Francesco	Luigi	Via Manzoni,78	€ 2.100,50	€ 730,00	2
5	Annarumma	Antonio	Via Napoli, 189	€ 2.145,00	€ 789,00	1
6	Bellavista	Luigi	Via Mozart,67	€ 1.600,00	€ 580,00	3
7	Carulli	Marco	Via De Gasperi	€ 1.890,00	€ 457,00	3
8	Parrulli	Giacomo	Via Trevisani, 4	€ 2.658,00	€ 657,00	3
9	Pascazio	Maria	C.so Sparano,	€ 1.765,00	€ 461,00	2
(Contatore)				€ 0,00	€ 0,00	0

Record: 1 di 9

Il campo **IdMansione** contiene il valore numerico corrispondente alla mansione del dipendente.
Se si desidera sostituire a tale numero il nome del campo (Docente – Segreteria - Tecnici) si deve, in visualizzazione struttura, attivare la ricerca guidata.



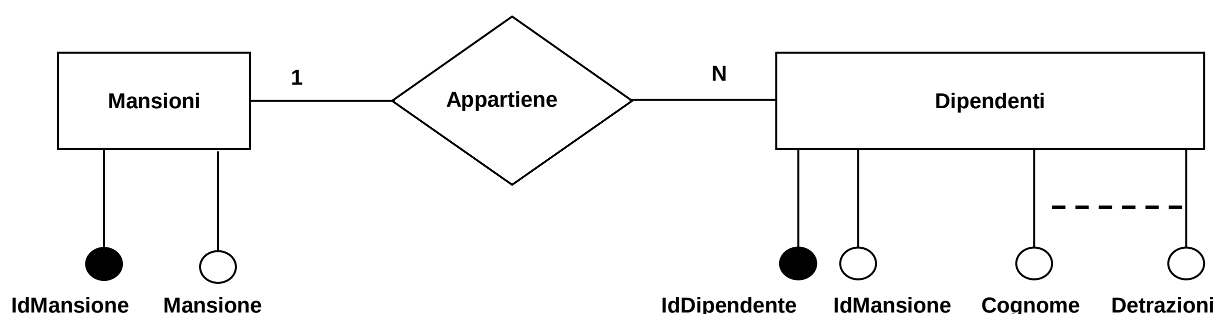
Seguire la procedura guidata. La tabella dipendenti diventa sicuramente più leggibile.

Dipendenti : Tabella

IdDipendente	Cognome	Nome	Indirizzo	Stipendio	Detrazioni	IdMansione
1	Ferrandina	Fabio	Via Roma 12	€ 2.897,00	€ 266,00	Docente
2	Giannuzzi	Roberto	Via Monfalcone	€ 1.800,70	€ 340,00	Segreteria
3	Panetta	Francesco	Via Vivaldi,78	€ 2.300,00	€ 990,00	Segreteria
4	De Francesco	Luigi	Via Manzoni,78	€ 2.100,50	€ 730,00	Segreteria
5	Annarumma	Antonio	Via Napoli, 189	€ 2.145,00	€ 789,00	Docente
6	Bellavista	Luigi	Via Mozart,67	€ 1.600,00	€ 580,00	Tecnici
7	Carulli	Marco	Via De Gasperi	€ 1.890,00	€ 457,00	Tecnici
8	Parrulli	Giacomo	Via Trevisani, 4!	€ 2.658,00	€ 657,00	Tecnici
9	Pascazio	Maria	C.so Sparano, 1	€ 1.765,00	€ 461,00	Segreteria
(Contatore)				€ 0,00	€ 0,00	0

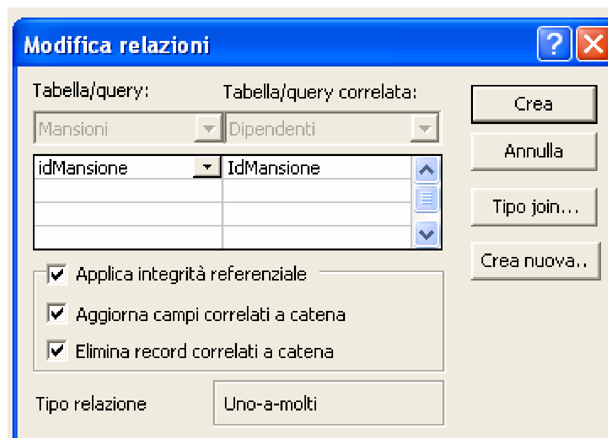
Record: 10 di 10

La relazione tra le due tabelle è del tipo **uno a molti** poiché una determinata mansione lavorativa può essere esplicata da più dipendenti. Si mostra il diagramma ER (Entità – Relazioni).
Il cerchio nero indica le chiavi primarie, quello chiaro i diversi campi.

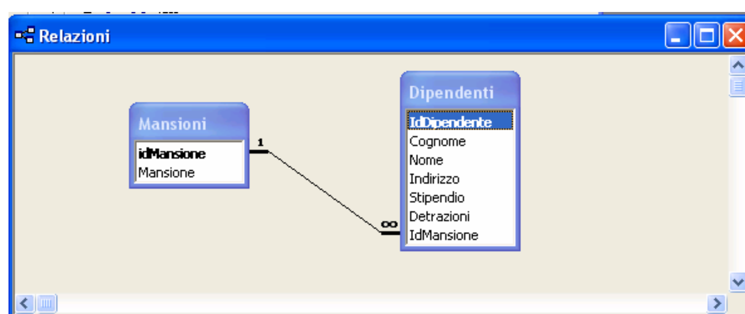


Dal menu **Strumenti/Relazioni** si apre una finestra che consente di costruire la relazione tra le tabelle.

Con un drag&drop si crea la relazione puntando il mouse su IdMansione della tabella Mansioni e trascinando su IdMansioni dell’altra tabella. Si apre la seguente finestra.



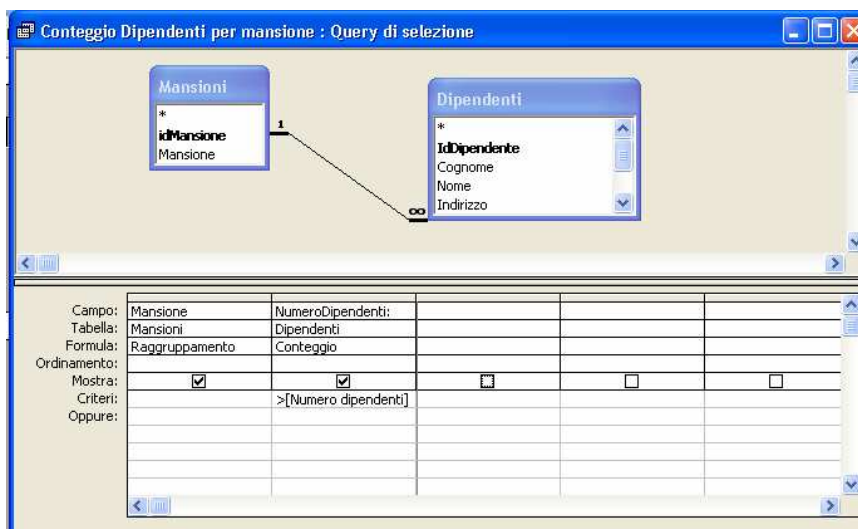
Viene chiesto di applicare **l’integrità referenziale**, ossia un modo per evitare anomalie di cancellazione e modifica per la relazione. Se, ad esempio, si vuole cancellare una mansione dalla tabella Mansioni, a catena saranno cancellati tutti i record correlati nella tabella associata. Si ottiene la realzione:



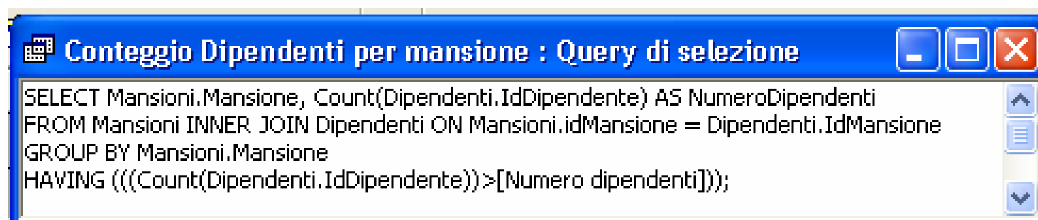
Con le tabelle in relazione è possibile costruire delle query su più tabelle.

Esempi

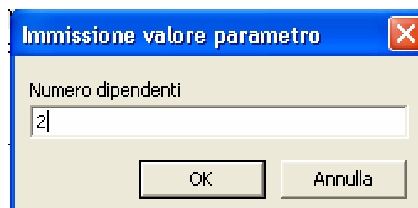
Query di selezione per il conteggio dei dipendenti per mansione con più di n dipendenti da inserire tramite maschera di input. Per inserire la voce <u>formula</u> nella struttura selezionare dal menu **visualizza** la voce **totali**. Inserire nella prima colonna il campo Mansione dalla tabella Mansioni. Inserire nella seconda colonna il seguente testo: **NumeroDipendenti: IdDipendenti**



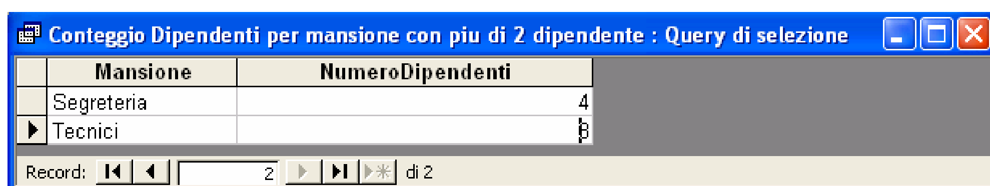
Dal menu *Visualizza/Visualizzazione SQL* è possibile analizzare la sintassi della Query "Conteggio Dipendenti per mansione" nel linguaggio SQL (Structurate Query Linguage).



Attivando la query si ottiene la seguente schermata che invita ad inserire il numero di dipendenti. Ad esempio inseriamo 2.



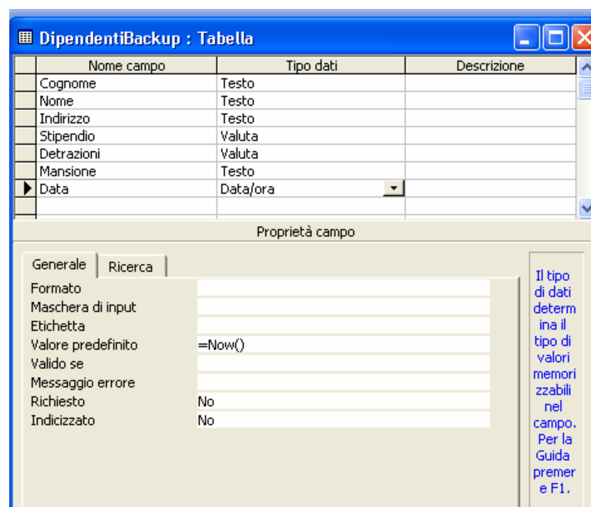
Eseguendo la query si ha:



Mansione	NumeroDipendenti
Segreteria	4
Tecnici	3

che ci informa che nel database ci sono 4 dipendenti di segreteria e 3 tecnici.

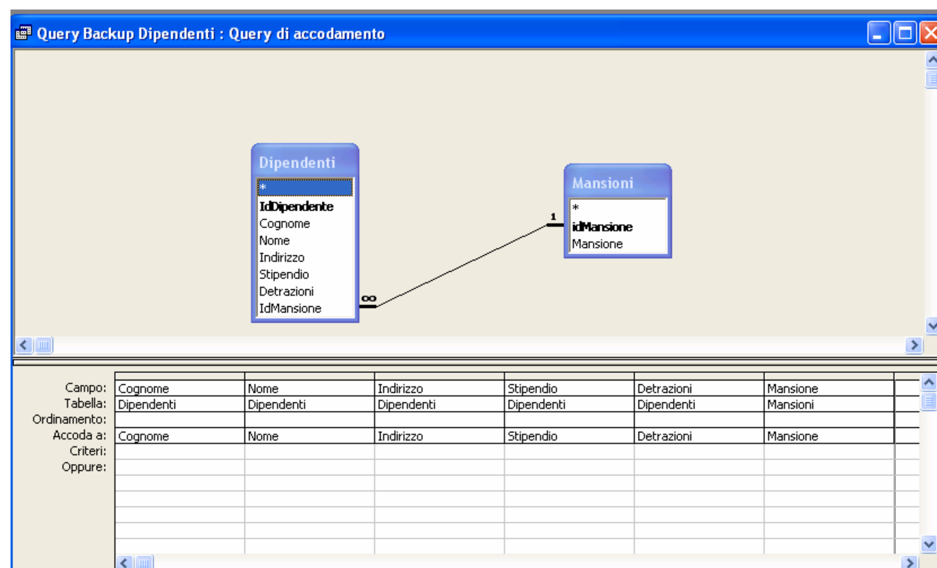
Query di accodamento per il backup della tabella dei Dipendenti.
Può tornare utile eseguire il backup della tabella dei dipendenti per recuperare eventuali dati eliminati anche erroneamente. Per realizzare tale obiettivo è necessario per prima cosa costruire una **nuova tabella** per il backup dei dati. Si mostra la struttura di tale tabella. Si noti che il valore predefinito per il campo data è Now() che restituisce la data e l'ora in cui viene creato il record.



Nome campo	Tipo dati	Descrizione
Cognome	Testo	
Nome	Testo	
Indirizzo	Testo	
Stipendio	Valuta	
Detrazioni	Valuta	
Mansione	Testo	
Data	Data/ora	

Nella tabella si è inserito un campo **Data** che sarà utilizzato in una successiva query.

Si mostra la struttura della query di accodamento per il backup dei dati ottenuta selezionando il menu **Query/Query di accodamento.**



Con la tecnica del drag&drop si inseriscono i campi.
Eseguendo la query la tabella di backup si riempie e visualizzando tale tabella si ha:

DipendentiBackup : Tabella

Cognome	Nome	Indirizzo	Stipendio	Detrazioni	Mansione	Data
Annarumma	Antonio	Via Napoli, 189	€ 2.145,00	€ 789,00	Docente	15/12/2004 18.48.04
Bellavista	Luigi	Via Mozart,67	€ 1.600,00	€ 580,00	Tecnici	15/12/2004 18.48.04
Carulli	Marco	Via De Gasperi	€ 1.890,00	€ 457,00	Tecnici	15/12/2004 18.48.04
De Francesco	Luigi	Via Manzoni,78	€ 2.100,50	€ 730,00	Segreteria	15/12/2004 18.48.04
Ferrandina	Fabio	Via Roma 12	€ 2.897,00	€ 266,00	Docente	15/12/2004 18.48.04
Giannuzzi	Roberto	Via Monfalcone	€ 1.800,70	€ 340,00	Segreteria	15/12/2004 18.48.04
Panetta	Francesco	Via Vivaldi,78	€ 2.300,00	€ 990,00	Segreteria	15/12/2004 18.48.04
Parrulli	Giacomo	Via Trevisani, 4	€ 2.658,00	€ 657,00	Tecnici	15/12/2004 18.48.04
Pascazio	Maria	C.so Sparano,	€ 1.765,00	€ 461,00	Segreteria	15/12/2004 18.48.04
*			€ 0,00	€ 0,00		15/12/2004 18.48.09

Record: 1 di 9

Eseguendo nuovamente la query, in un momento successivo, i record vengono aggiunti ai precedenti.
Si ottiene:

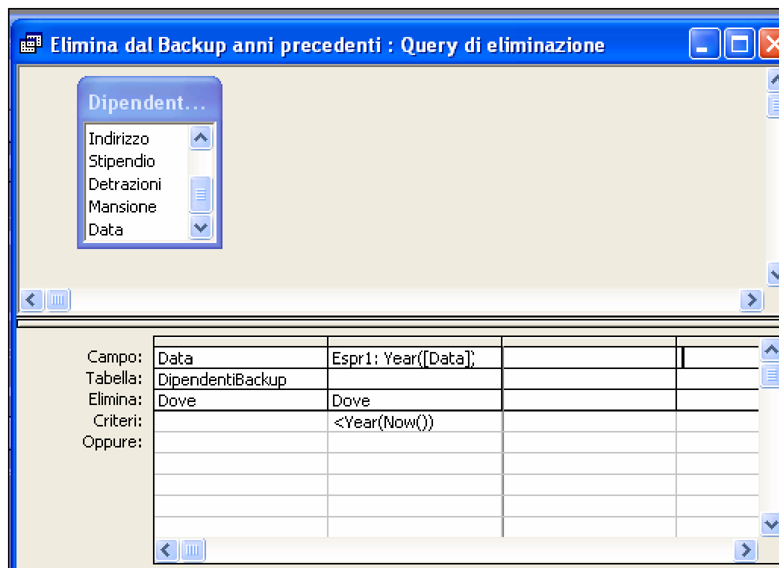
DipendentiBackup : Tabella

Cognome	Nome	Indirizzo	Stipendio	Detrazioni	Mansione	Data
Annarumma	Antonio	Via Napoli, 189	€ 2.145,00	€ 789,00	Docente	15/12/2004 18.48.04
Annarumma	Antonio	Via Napoli, 189	€ 2.145,00	€ 789,00	Docente	15/12/2004 18.51.51
Bellavista	Luigi	Via Mozart,67	€ 1.600,00	€ 580,00	Tecnici	15/12/2004 18.51.51
Bellavista	Luigi	Via Mozart,67	€ 1.600,00	€ 580,00	Tecnici	15/12/2004 18.48.04
Carulli	Marco	Via De Gasperi	€ 1.890,00	€ 457,00	Tecnici	15/12/2004 18.51.51
Carulli	Marco	Via De Gasperi	€ 1.890,00	€ 457,00	Tecnici	15/12/2004 18.48.04
De Francesco	Luigi	Via Manzoni,78	€ 2.100,50	€ 730,00	Segreteria	15/12/2004 18.48.04
De Francesco	Luigi	Via Manzoni,78	€ 2.100,50	€ 730,00	Segreteria	15/12/2004 18.51.51
Ferrandina	Fabio	Via Roma 12	€ 2.897,00	€ 266,00	Docente	15/12/2004 18.51.51
Ferrandina	Fabio	Via Roma 12	€ 2.897,00	€ 266,00	Docente	15/12/2004 18.48.04
Giannuzzi	Roberto	Via Monfalcone	€ 1.800,70	€ 340,00	Segreteria	15/12/2004 18.48.04
Giannuzzi	Roberto	Via Monfalcone	€ 1.800,70	€ 340,00	Segreteria	15/12/2004 18.51.51
Panetta	Francesco	Via Vivaldi,78	€ 2.300,00	€ 990,00	Segreteria	15/12/2004 18.51.51
Panetta	Francesco	Via Vivaldi,78	€ 2.300,00	€ 990,00	Segreteria	15/12/2004 18.48.04
Parrulli	Giacomo	Via Trevisani, 4	€ 2.658,00	€ 657,00	Tecnici	15/12/2004 18.48.04
Parrulli	Giacomo	Via Trevisani, 4	€ 2.658,00	€ 657,00	Tecnici	15/12/2004 18.51.51
Pascazio	Maria	C.so Sparano,	€ 1.765,00	€ 461,00	Segreteria	15/12/2004 18.48.04
Pascazio	Maria	C.so Sparano,	€ 1.765,00	€ 461,00	Segreteria	15/12/2004 18.51.51
*			€ 0,00	€ 0,00		15/12/2004 18.51.57

Record: 1 di 18

Nel campo **Data** sono riportate le informazioni relative al momento in cui è stato effettuato il backup. Ovviamente dal menu **Modifica** è possibile eliminare tutti i record o alcuni di essi.

Query di Eliminazione. Supponiamo di voler realizzare una query in grado di eliminare dalla tabella di backup tutti i record relativi ai dipendenti inseriti nell'anno precedente a quello attuale.
Si deve generare una query di eliminazione con la seguente struttura.

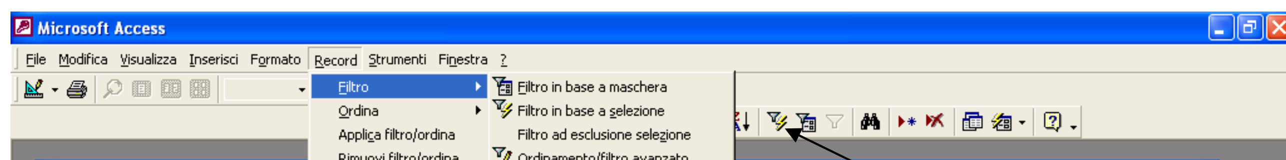


8. Filtrare i dati

Un **filtro** consente di limitare la visualizzazione dei record. Access dispone di differenti metodi per filtrare una tabella; quelle di cui ci occuperemo sono:

- Filtro in base a selezione
- Filtro in base a maschera

Questi metodi possono essere richiamati dalla barra degli strumenti Foglio dati tabella o dal **menu Record.**



Supponiamo di avere la seguente tabella di Backup.

DipendentiBackup : Tabella

Cognome	Nome	Indirizzo	Stipendio	Detrazioni	Mansione	Data
Annarumma	Antonio	Via Napoli, 189	€ 2.145,00	€ 789,00	Docente	18/12/2004 18.25.33
Annarumma	Antonio	Via Napoli, 189	€ 2.145,00	€ 789,00	Docente	15/12/2004 18.48.04
Annarumma	Antonio	Via Napoli, 189	€ 2.145,00	€ 789,00	Docente	18/12/2004 18.25.42
Annarumma	Antonio	Via Napoli, 189	€ 2.145,00	€ 789,00	Docente	15/12/2004 18.51.51
Bellavista	Luigi	Via Mozart,67	€ 1.600,00	€ 580,00	Tecnici	15/12/2004 18.51.51
Bellavista	Luigi	Via Mozart,67	€ 1.600,00	€ 580,00	Tecnici	18/12/2004 18.25.33
Bellavista	Luigi	Via Mozart,67	€ 1.600,00	€ 580,00	Tecnici	15/12/2004 18.48.04
Bellavista	Luigi	Via Mozart,67	€ 1.600,00	€ 580,00	Tecnici	18/12/2004 18.25.42
Carulli	Marco	Via De Gasperi,231	€ 1.890,00	€ 457,00	Tecnici	18/12/2004 18.25.42
Carulli	Marco	Via De Gasperi,231	€ 1.890,00	€ 457,00	Tecnici	15/12/2004 18.51.51
Carulli	Marco	Via De Gasperi,231	€ 1.890,00	€ 457,00	Tecnici	18/12/2004 18.25.33
Carulli	Marco	Via De Gasperi,231	€ 1.890,00	€ 457,00	Tecnici	15/12/2004 18.48.04
De Francesco	Luigi	Via Manzoni,78	€ 2.100,50	€ 730,00	Segreteria	18/12/2004 18.25.33
De Francesco	Luigi	Via Manzoni,78	€ 2.100,50	€ 730,00	Segreteria	18/12/2004 18.25.42
De Francesco	Luigi	Via Manzoni,78	€ 2.100,50	€ 730,00	Segreteria	15/12/2004 18.51.51
De Francesco	Luigi	Via Manzoni,78	€ 2.100,50	€ 730,00	Segreteria	15/12/2004 18.48.04
Ferrandina	Fabio	Via Roma 12	€ 2.897,00	€ 266,00	Docente	18/12/2004 18.25.33
Ferrandina	Fabio	Via Roma 12	€ 2.897,00	€ 266,00	Docente	15/12/2004 18.51.51
Ferrandina	Fabio	Via Roma 12	€ 2.897,00	€ 266,00	Docente	15/12/2004 18.48.04
Ferrandina	Fabio	Via Roma 12	€ 2.897,00	€ 266,00	Docente	18/12/2004 18.25.42
Giannuzzi	Roberto	Via Monfalcone, 67	€ 1.800,70	€ 340,00	Segreteria	15/12/2004 18.51.51
Giannuzzi	Roberto	Via Monfalcone, 67	€ 1.800,70	€ 340,00	Segreteria	18/12/2004 18.25.33
Giannuzzi	Roberto	Via Monfalcone, 67	€ 1.800,70	€ 340,00	Segreteria	15/12/2004 18.48.04
Giannuzzi	Roberto	Via Monfalcone, 67	€ 1.800,70	€ 340,00	Segreteria	18/12/2004 18.25.42
Panetta	Francesco	Via Vivaldi,78	€ 2.300,00	€ 990,00	Segreteria	18/12/2004 18.25.42
Panetta	Francesco	Via Vivaldi,78	€ 2.300,00	€ 990,00	Segreteria	15/12/2004 18.48.04
Panetta	Francesco	Via Vivaldi,78	€ 2.300,00	€ 990,00	Segreteria	15/12/2004 18.51.51
Panetta	Francesco	Via Vivaldi,78	€ 2.300,00	€ 990,00	Segreteria	18/12/2004 18.25.33
Parrulli	Giacomo	Via Trevisani, 45	€ 2.658,00	€ 657,00	Tecnici	18/12/2004 18.25.33
Parrulli	Giacomo	Via Trevisani, 45	€ 2.658,00	€ 657,00	Tecnici	15/12/2004 18.48.04

Record: 1 di 36

Posizioniamo il cursore sul campo data del primo record e attiviamo il **filtro in base a selezione,** si ottiene la seguente tabella che mostra solo i record con la data selezionata.

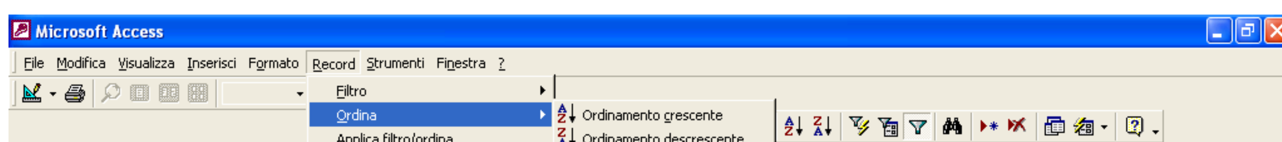
DipendentiBackup : Tabella

Cognome	Nome	Indirizzo	Stipendio	Detrazioni	Mansione	Data
Annarumma	Antonio	Via Napoli, 189	€ 2.145,00	€ 789,00	Docente	18/12/2004 18.25.33
Bellavista	Luigi	Via Mozart,67	€ 1.600,00	€ 580,00	Tecnici	18/12/2004 18.25.33
Carulli	Marco	Via De Gasperi,231	€ 1.890,00	€ 457,00	Tecnici	18/12/2004 18.25.33
De Francesco	Luigi	Via Manzoni,78	€ 2.100,50	€ 730,00	Segreteria	18/12/2004 18.25.33
Ferrandina	Fabio	Via Roma 12	€ 2.897,00	€ 266,00	Docente	18/12/2004 18.25.33
Giannuzzi	Roberto	Via Monfalcone, 67	€ 1.800,70	€ 340,00	Segreteria	18/12/2004 18.25.33
Panetta	Francesco	Via Vivaldi,78	€ 2.300,00	€ 990,00	Segreteria	18/12/2004 18.25.33
Parrulli	Giacomo	Via Trevisani, 45	€ 2.658,00	€ 657,00	Tecnici	18/12/2004 18.25.33
Pascazio	Maria	C.so Sparano, 21	€ 1.765,00	€ 461,00	Segreteria	18/12/2004 18.25.33
			€ 0,00	€ 0,00		18/12/2004 18.51.12

Record: 7 di 9 (Filtrati)

9. Ordinare i dati

Una tabella può contenere un numero elevatissimo di dati ed è spesso utili ordinarli in ordine crescente o decrescente. Per ordinare i record all’interno del database è sufficiente posizionare il cursore nella colonna che interessa e fare clic sui pulsanti di ordinamento o, in alternativa, selezionare la voce dal menu **Record/Ordina**.



10. Relazioni di tipo molti a molti

Una relazione è del **tipo molti a molti** se un elemento di una tabella corrisponde a molti elementi di un'altra tabella e viceversa. Ad esempio, supponiamo di disporre di due tabelle una relativa agli insegnanti e una relativa agli alunni di una scuola. È evidente che un insegnante ha molti alunni così come un alunno ha molti insegnanti. Per gestire le relazioni di un tale database si devono costruire inizialmente 2 tabelle: la tabella **Insegnanti** e la tabella **Alunni.** Di seguito si mostra la struttura relativa alle due tabelle.

Insegnanti : Tabella

Nome campo	Tipo dati	Descrizione
IdI	Contatore	Id Insegnante
Cognome	Testo	Cognome Insegnante
Nome	Testo	Nome Insegnante

Proprietà campo

Generale | Ricerca

Dimensione campo	Intero lungo
Nuovi valori	Incremento
Formato	
Etichetta	
Indicizzato	Sì (Duplicati non ammessi)
Smart tag	

Alunni : Tabella

Nome campo	Tipo dati	Descrizione
IdA	Contatore	Id Alunno
Cognome	Testo	Cognome alunno
Nome	Testo	Nome alunno
Classe	Testo	Classe frequentata

Proprietà campo

Generale | Ricerca

Dimensione campo	Intero lungo
Nuovi valori	Incremento
Formato	
Etichetta	
Indicizzato	Sì (Duplicati non ammessi)
Smart tag	

Per semplificare la gestione del database e le relative relazioni molti a molti, è opportuno creare altre tre tabelle:

- la tabella **Classi** costituita da un solo campo marcato come chiave primaria;
- la tabella **Materie** costituita da un solo campo marcato come chiave primaria;
- la tabella **Insegna** con chiave primaria costituita dai tre campi che la compongono.

Classi : Tabella

Nome campo	Tipo dati	Descrizione
Classe	Testo	Classe

Proprietà campo

Materie : Tabella

Nome campo	Tipo dati
Materia	Testo

Insegna : Tabella

Nome campo	Tipo dati	Descrizione
Classe	Testo	Classe in cui insegna
Materia	Testo	Materia

Passando in visualizzazione *foglio dati* si popolano le tabelle con i dati relativi ai diversi campi. Ad esempio per le tabelle Insegnanti e Alunni si ha:

Insegnanti : Tabella

IdI	Cognome	Nome
1	CANCELLARA	Roberto
2	GANGAI	Patrizia
3	ABBATE	Gabriella
4	SCHIVO	Maria
5	PALAZZONI	Vito
6	SERGI	Roberta
7	ALTO	Maria
8	ZENZONI	Michele
9	STORELLI	Vincenzo
10	ROTA	Vittoria
11	POLI	Giovanna
12	CASSANO	Sabina
13	LORUSSO	Michelangelo
14	PANELLA	Ettore
(Contatore)		

Record: 1 di 14

Alunni : Tabella

IdA	Cognome	Nome	Classe
1	AMORUSO	FABIO	3A
2	CALDAROLA	NICOLA	3A
3	CAPURSO	ANGELO	3A
4	CARRASSI	ONOFRIO	4A
5	CASAMASSIMA	NUNZIO	4A
6	CATALANO	FRANCESCO	3A
7	CAVALLUZZI	VITO	5A
8	GEMMA	VITO	5A
9	GEMMA	ANTONINO	3A
10	MAGALETTI	ANTONIO	4A
11	FUMAI	GAETANO	5A
12	LORSINI	ANTONIO	5A
13	LOSETO	LEONARDO	3A
14	PEPE	DOMENICO	5A
15	CASTELANA	MARIO	4A
16	FARCHI	MATTEO	5A
(Contatore)			

Record: 1 di 16

Materie : Tabella

Materia
Diritto
Educazione Fisica
Elettronica
Informatica
Inglese
Italiano
Matematica
Sistemi
Storia
Telecomunicazioni

Record: 1

Classi : Tabella

Classe
3A
4A
5A

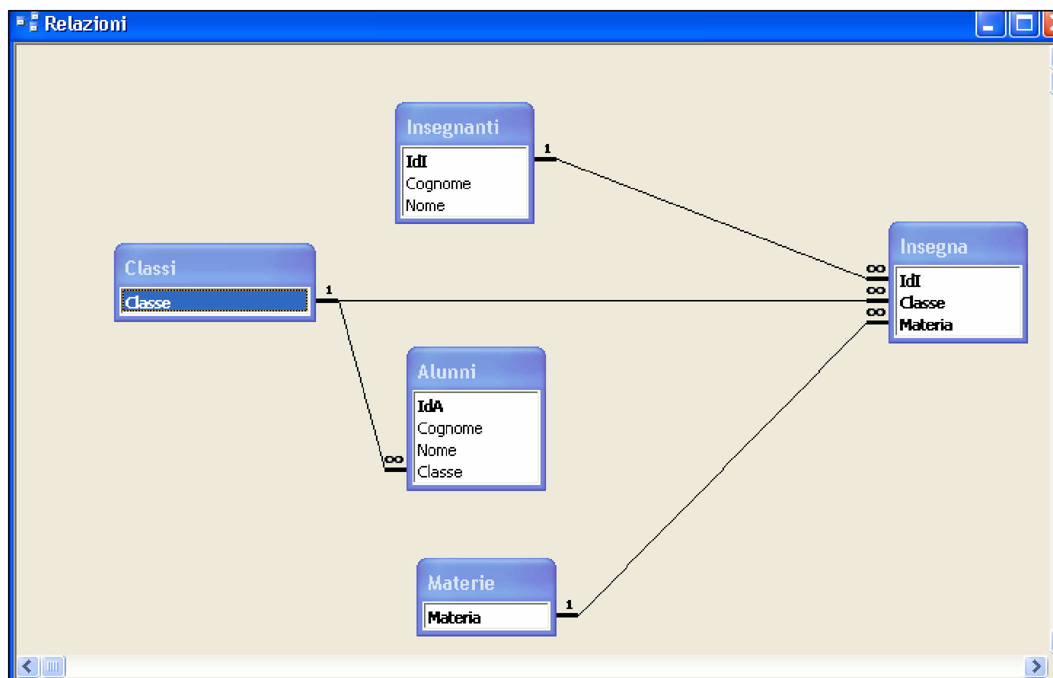
Record: 1

Insegna : Tabella

IdI	Classe	Materia
CANCELLARA	3A	Italiano
CANCELLARA	4A	Italiano
GANGAI	5A	Italiano
ABBATE	4A	Matematica
ABBATE	5A	Matematica
SCHIVO	3A	Matematica
PALAZZONI	3A	Diritto
PALAZZONI	4A	Diritto
PALAZZONI	5A	Diritto
SERGI	4A	Telecomunicazioni
SERGI	5A	Telecomunicazioni
ALTO	3A	Storia
ALTO	4A	Storia
ALTO	5A	Storia
ZENZONI	3A	Educazione Fisica
ZENZONI	4A	Educazione Fisica
ZENZONI	5A	Educazione Fisica
STORELLI	4A	Inglese
ROTA	3A	Inglese
POLI	3A	Informatica
POLI	4A	Informatica
POLI	5A	Informatica
CASSANO	5A	Inglese
LORUSSO	3A	Elettronica
LORUSSO	4A	Elettronica
LORUSSO	5A	Elettronica
PANELLA	3A	Sistemi
PANELLA	4A	Sistemi
PANELLA	5A	Sistemi

Record: 1 di 29

Attivando la procedura per la creazione delle relazioni si ottiene.



Si possono finalmente creare le QUERY per interrogare il database. Ad esempio.

Query per individuare le classi in cui insegna un certo professore.

Classe Insegnante : Query di selezione

Insegna: *, IdI, Classe, Materia — Insegnanti: *, IdI, Cognome, Nome

Campo:	Cognome	Nome	Classe	Materia
Tabella:	Insegnanti	Insegnanti	Insegna	Insegna
Ordinamento:				
Mostra:	☑	☑	☑	☑
Criteri:	[Inserire il Cognome]			
Oppure:				

Attivando la query viene richiesto di inserire il cognome dell’insegnante. Si scrive, ad esempio, Lorusso:

Immettere valore parametro

Inserire il Cognome

Lorusso

OK Annulla

Si ottiene:

Classe Insegnante : Query di selezione

Cognome	Nome	Classe
LORUSSO	Michelangelo	3A
LORUSSO	Michelangelo	4A
LORUSSO	Michelangelo	5A

Record: 3 di 3

Ad indicare che il prof. Lorusso insegna nelle classi 3A, 4A e 5A.

Query per selezionare il consiglio di classe (docenti che insegnano in una stessa classe)

Consiglio di Classe : Query di selezione

Insegna: *, IdI, Classe, Materia — ∞ — 1 — Insegnanti: *, IdI, Cognome, Nome

Campo:	Cognome	Nome	Materia	Classe
Tabella:	Insegnanti	Insegnanti	Insegna	Insegna
Ordinamento:				
Mostra:	☑	☑	☑	☑
Criteri:				[Inserisci Classe]
Oppure:				

Attivando la query viene richiesto di inserire la classe. Ad esempio 3A.

Immettere valore parametro

Inserisci Classe

3A

OK Annulla

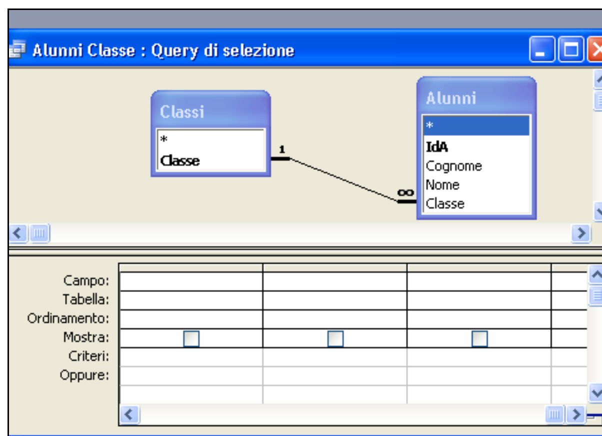
Si ottiene:

Consiglio di Classe : Query di selezione

Cognome	Nome	Materia	Classe
ALTO	Maria	Storia	3A
CANCELLARA	Roberto	Italiano	3A
LORUSSO	Michelangelo	Elettronica	3A
PALAZZONI	Vito	Diritto	3A
PANELLA	Ettore	Sistemi	3A
POLI	Giovanna	Informatica	3A
ROTA	Vittoria	Inglese	3A
SCHIVO	Maria	Matematica	3A
ZENZONI	Michele	Educazione Fisica	3A

Record: 1 di 9

Query per selezionare gli alunni di una classe.



Attivando la query viene richiesto di inserire la classe. Ad esempio 4A.

Immettere valore parametro

Inserisci Classe

4A

OK Annulla

Si ottiene:

Alunni Classe : Query di selezione

Classe	Cognome	Nome
4A	CARRASSI	ONOFRIO
4A	CASAMASSIMA	NUNZIO
4A	CASTELANA	MARIO
4A	MAGALETTI	ANTONIO

Record: 1 di 4

11. Cenni teorici sui DBMS

Si riportano alcune considerazioni sulla teoria generale dei database.
Si definisce **entità** un qualunque oggetto con esistenza fisica (una persona, una casa, ecc) o concettuale (una professione, una società, ecc).
Un’entità possiede degli **attributi** cioè, le proprietà che la descrivono. Ad esempio, un’entità docente può essere descritta dagli attributi: Nome, Cognome, Materia di Insegnamento.

Definizione: Una chiave primaria (Primary Key - PK) serve a identificare univocamente le righe della tabella ove essa è definita. Può essere specificata una sola volta per tabella, dichiarando uno o più attributi come chiave primaria. Due righe distinte non possono avere lo stesso valore sui campi scelti come PK. Nessun valore di chiave primaria può essere nullo.
Ad esempio, se due tuple (record) avessero valore nullo in corrispondenza delle loro chiavi primarie si potrebbe non essere in grado di distinguerle.
Chiave primaria ad un campo: può essere chiave primaria un qualsiasi campo che non contiene valori nulli o duplicati. Per esempio, in una tabella di dati anagrafici il campo codice fiscale può essere assunto come chiave primaria. Un modo immediato per creare una chiave primaria è aggiungere alla tabella un campo contatore ed impostare su questo campo la chiave primaria. Il campo contatore è un campo particolare che si aggiorna automaticamente in maniera sequenziale ogni qualvolta alla tabella viene aggiunto un record. In tal modo si può essere certi dell’univocità dei valori nel campo.
Chiave primaria multicampo: quando nessun campo della tabella contiene valori univoci e non si ritiene di dover ricorrere ad un campo contatore, è necessario definire una chiave primaria composta da due o più campi. S’immagini, per esempio, di creare una tabella per le prenotazioni di viaggi aerei: sia il campo per la *data*, che quello per il *posto in aereo* possono non contenere valori univoci, ma combinati insieme identificano senz’altro ciascuna prenotazione in maniera univoca.

Forme Normali
La normalizzazione e' fondamentalmente una formalizzazione di semplici idee, evitando per quanto possibile le ridondanze. Per ridondanza s’intende la duplicazione di informazioni su diverse tabelle che contengono dati comuni. Ad esempio, in una scuola l’ufficio del personale opera su file relativi ai docenti, ma anche l’ufficio amministrativo gestisce i propri file relativi agli stessi docenti. Ciò si traduce in una ridondanza nei dati che porta ad un inutile lavoro di mantenimento del database, ad uno spreco di memoria, ma anche, cosa più grave, ad una possibilità di errori dovuti, ad esempio, al fatto che alcune modifiche non sono aggiornate su tutti i file.
Il processo di normalizzazione di uno schema relazionale è la trasformazione di uno schema generico in uno schema in cui la ridondanza sia ridotta al minimo ed in ogni caso gestita in modo controllato. In tal modo è possibile evitare che si verifichino le anomalie associate alle operazioni prima elencate. La normalizzazione nel modello relazionale consiste in una serie di raffinamenti successivi dello schema della base di dati. L'obiettivo di ognuno di tali raffinamenti è il raggiungimento di una **forma normale**, ossia un disegno dello schema che, sottostando ad una serie di vincoli, riduca o elimini la possibilità di anomalie. Le forme normali sono ordinate gerarchicamente a partire dalla prima fino alla quinta forma normale. Ogni forma normale è ottenuta imponendo vincoli aggiuntivi alla forma normale precedente. Ciò significa che, ad esempio, la terza forma normale è ottenuta a partire da uno schema in seconda forma normale al quale è imposto un vincolo aggiuntivo. Si esaminano, in particolare, le prime tre forme normali, le più semplici e quelle generalmente più utilizzate.

Definizione. Una base dati è in 1NF (*prima forma normale*) se e solo se ciascun attributo è definito con valori atomici, ossia non ci sono attributi aggregati o multivalore.
I campi che contengono più valori, devono essere suddivisi in modo che contengano un solo valore per ogni record. Ad esempio, una tabella chiamata IMPIEGATI che contiene i campi: Codice Fiscale, Cognome, Nome, Indirizzo dove nel campo indirizzo è indicato il nome della via, il numero civico, la città e la provincia non è in 1FN poiché contiene dati multipli. Per normalizzarla è necessario dividere il campo indirizzo nei campi: via, numero civico, città e provincia.

Definizione. Una base dati è in 2NF (*seconda forma normale*) quando è in 1NF e per ogni tabella tutti i **campi non chiave** dipendono funzionalmente dall'**intera chiave primaria** e non da una parte di essa.

Come esempio supponiamo di avere una tabella con gli esami sostenuti dagli studenti universitari.
I campi di interesse potrebbero quindi essere i seguenti:

- "Codice corso di laurea"
- "Codice esame"
- "Matricola studente"
- "Voto conseguito"
- "Data superamento"

La tabella avrà quindi la seguente intestazione:

id_corso_laurea	id_esame	id_studente	voto	data

La superchiave è rappresentata dalla tripla:

- "Codice corso di laurea"
- "Codice esame"
- "Matricola studente"

Essa, infatti, risulta essere l'insieme di chiavi minimale per poter identificare in modo univoco le tuple (i record) della tabella.
I campi "Voto conseguito" e "Data superamento", invece, sono campi *non chiave*, e fanno riferimento all'intera superchiave.
Difatti, se dipendessero solo da:

- "Codice corso di laurea" si perderebbero le informazioni relative allo studente e all'esame superato;
- "Codice esame" si perderebbero le informazioni relative allo studente ed al corso di laurea a cui l'esame appartiene;
- "Matricola studente" si perderebbero le informazioni relative all'esame superato e al corso di laurea a cui lo studente è iscritto;
- "Codice corso di laurea", "Codice esame" si perderebbero le informazioni relative allo studente che ha superato l'esame;
- "Codice corso di laurea", "Matricola studente" si perderebbero le informazioni relative all'esame superato;
- "Matricola studente", "Codice esame" si perderebbero le informazioni relative al Corso di Laurea di appartenenza.

Definizione. Una base dati è in 3NF (*terza forma normale*) se è in 2NF e se non vi sono dati duplicati all'interno dello stesso.
Questo tipo di normalizzazione si può considerare come l'ampliamento della prima. Mentre nella prima non vi devono essere dati ripetuti nella stessa tabella, qui la ripetizione dei dati non deve avvenire nelle colonne delle tabelle del database. Basta infatti una sola colonna con determinati valori e poi ci si relaziona a quella.
La terza forma normale richiede non solo che ogni colonna non chiave dipenda dall'intera chiave primaria, ma anche che le colonne non chiave siano reciprocamente indipendenti.
In altri termini, ogni colonna non chiave deve dipendere dalla chiave primaria ed esclusivamente da tale chiave. Si supponga, ad esempio, di avere una tabella contenente le colonne seguenti:

ID prodotto (chiave primaria)
Nome
Prezzo consigliato
Sconto

Se lo sconto dipende dal prezzo di listino consigliato, questa tabella viola la terza forma normale, poiché la colonna non chiave *Sconto* dipende da un'altra colonna non chiave, *Prezzo consigliato*. L'indipendenza delle colonne garantisce la possibilità di modificare qualsiasi colonna non chiave senza influire su altre colonne. Se si modifica un valore nel campo Prezzo consigliato, lo sconto dovrà essere modificato di conseguenza violando così tale regola. In questo caso, lo sconto deve essere spostato in un'altra tabella con chiave basata sul prezzo di listino consigliato.

Teorema: Ogni relazione può essere portata in 3NF.

Vincoli Interrelazionali. Sono vincoli che definiscono legami tra due o più tabelle.
Il vincolo interrelazionale più utilizzato è quello di **integrità referenziale**: gli attributi di una data tabella (*slave*) possono assumere soltanto dei valori specificati in un'altra tabella (*master*). I vari linguaggi per basi dati solitamente implementano appositi costrutti per questo vincolo come ad esempio la **Foreign Key FK** o **chiave esterna** in SQL.
L'integrità referenziale viene rispettata quando per ogni valore non nullo della chiave esterna, esiste un valore corrispondente della chiave primaria nella tabella associata.
Per esempio in un database relazionale che contiene la tabella dei clienti e la tabella degli ordini, il codice del cliente dalla tabella Ordini è associato alla chiave della tabella Clienti.

Clienti (Codice, RagioneSociale, Indirizzo)
Ordini (NumOrdine, Data, CodiceCliente).



I vincoli d’integrità referenziale si evidenziano disegnando degli archi orientati da ciascuna chiave FK verso la chiave primaria della relazione riferita.

Quando è applicata l'integrità referenziale, è necessario osservare le seguenti regole pratiche:

- non è possibile un valore nella chiave esterna della tabella associata, se tale valore non esiste tra le chiavi della tabella primaria. Comunque è possibile immettere un valore nullo nella chiave esterna, per rappresentare il fatto che le righe non sono correlate;
- non è possibile eliminare una n-upla della tabella primaria, se esistono righe legate ad essa attraverso la chiave esterna nella tabella correlata;
- non si può modificare, come è ovvio, il valore alla chiave nella tabella primaria se ad essa corrispondono righe nella tabella correlata.